



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 12 835 C 2

⑤1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
B 01 F 5/06

②1 Aktenzeichen: P 43 12 835.1-23  
②2 Anmeldetag: 20. 4. 93  
④3 Offenlegungstag: 20. 10. 94  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 21. 3. 96

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
15.04.93 DE 93 05 553.6

⑦3 Patentinhaber:  
Koruma Maschinenbau GmbH, 79395 Neuenburg, DE

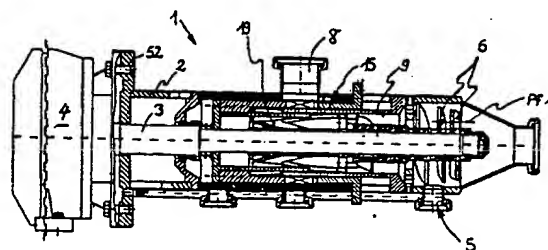
⑦4 Vertreter:  
Schmitt, H., Dipl.-Ing.; Maucher, W., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 79102 Freiburg

⑦2 Erfinder:  
Bea, Matthias, Dipl.-Wirtsch.-Ing., 79294 Sölden, DE;  
Gras, Reinhard, 79395 Neuenburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE 32 20 092 A1  
DE-GM 75 14 424

⑤4 Homogenisierereinrichtung oder dergleichen

⑤7 Homogenisierereinrichtung mit einem Rotor und mit einem Stator, wobei der Rotor und der Stator Durchbrüche, Schlitzte oder dergleichen Öffnungen haben, die bei der Drehung des Rotors gegenüber dem Stator abwechselnd aneinander vorbeilaufen und zeitweise miteinander fluchten, wobei das durch diese Öffnungen hindurchtretende Medium homogenisiert, dispergiert oder dergleichen bearbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor und/oder der Stator jeweils zwei Teile (27, 33 bzw. 9, 14) aufweist, daß jedes Rotorteil (27, 33) beziehungsweise Statorteil (9, 14) eine ringförmige Basis (28, 34 bzw. 11, 15) hat, daß von der Basis (28, 34 bzw. 11, 15) in Richtung der Längsachse auf Abstand stehende Finger (29, 36 bzw. 12, 20) ausgehen und daß die Querschnitte der zwischen den beiden Rotorteilen (27, 33) beziehungsweise Statorteilen (9, 14) gebildeten Öffnungen (30 bzw. 25) durch Axialverstellen der Rotorteile (27, 33) beziehungsweise Statorteile (9, 14) relativ zueinander veränderbar sind, wobei die Finger des ersten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles in die Lücken zwischen den Fingern des zweiten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles einrückbar sind.



DE 43 12 835 C 2

Die Erfindung betrifft eine Homogenisiereinrichtung mit einem Rotor und einem Stator, wobei der Rotor und der Stator Durchbrüche, Schlitzte oder dergleichen Öffnungen haben, die bei der Drehung des Rotors gegenüber dem Stator abwechselnd aneinander vorbeilaufen und zeitweise miteinander fluchten, wobei das durch diese Öffnungen hinzutretende Medium homogenisiert, dispergiert oder dergleichen bearbeitet wird.

Unter "Homogenisieren" versteht man in Fachkreisen insbesondere das Verändern des Verteilungszustandes und der Teilchengröße der inneren Phase, zum Beispiel von Emulsionen und Suspensionen.

Man kennt bereits zahlreiche Vorrichtungen zum Homogenisieren, Dispergieren, Mischen und gegebenenfalls Zerkleinern eines Mediums, wobei solche Einrichtungen nachstehend allgemein und kurz mit "Homogenisiereinrichtung" bezeichnet werden.

Ein Nachteil verschiedener vorbekannter Homogenisiereinrichtungen besteht darin, daß für unterschiedliches Misch- oder Homogenisierungsgut bzw. Dispergier-Medium, nachstehend kurz "zu bearbeitendes Medium" oder "Medium" genannt, unterschiedliche Konstruktionen bei den Rotor-Stator-Systemen erforderlich sind. Oft können dabei die Grund-Maschinenteile und auch die zugehörigen Fördersysteme gleich oder ähnlich sein. So benötigt man beispielsweise zum Herstellen von Mayonnaise u. U. einen Rotor mit Schaufelkränzen, die sich erheblich von solchen unterscheiden, die gut geeignet zum Herstellen von Salben sind. Auch kann man durch unterschiedliche Durchtritts-Querschnitte zum Beispiel beim Rotor und/oder beim Stator unterschiedlich günstige Arbeitsbedingungen für einen Homogenisier-Vorgang erreichen. Deshalb hat man bisher für unterschiedliches, zu bearbeitendes Medium bzw. zum Erreichen unterschiedlicher Homogenisierung- oder Dispergier-Effekte unterschiedliche Rotor-Stator-Systeme bei der Homogenisierungseinrichtung oder dergleichen verwendet. Ein Hauptnachteil davon ist, daß man verhältnismäßig häufig das Rotor- und Statorsystem demontieren und auswechseln muß. Insbesondere kann man aber auch mit den bisher bekannten Homogenisiereinrichtungen oder dergleichen nicht ohne besonderen Zusatz-Aufwand das Medium während eines Homogenisier-Vorgangs durch Durchbrüche mit unterschiedlichen Querschnitten hindurchfördern.

Aus der DE 32 20 092 A1 ist bereits eine Homogenisiereinrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt, die zumindest einen mit hoher Drehzahl rotierenden Rotor sowie einen feststehenden Stator hat. Der Stator dieser vorbekannten Homogenisiereinrichtung weist einen koaxialen Ring auf, der relativ zum Stator drehbar und festlegbar ist. Dieser Ring hat ebenso viele Schlitzte wie der Stator, wobei die Abstände der Ringschlitzte als Schieber zum zumindest teilweisen unveränderbaren Schließen der Statorschlitzte dienen. Durch Verdrehen und Festlegen des Ringes relativ zum Stator kann somit die Überdeckung der Statorschlitzte einerseits und der am Ring vorgesehenen Schlitzte andererseits variiert werden, so daß mit Hilfe dieser vorbekannten Homogenisiereinrichtung sich ohne einen stufenweisen Austausch von Rotor- und Statorteilen und ohne einander nachgeschaltete Verfahrensschritte auch solche Medien homogenisieren lassen, welche gröbere Bestandteile enthalten.

Durch die teilweise Überdeckung des Stators einerseits sowie des ihm zugeordneten und relativ zu ihm

verdrehbaren Ringes andererseits können diese Vorrichtungsteile bei der Homogenisiereinrichtung gemäß DE 32 20 092 A1 durch das auch zwischen ihnen befindliche Medium verkleben. Solche großflächigen Verklebungen zwischen dem Stator und dem Ring sind insbesondere bei längeren Stillstandszeiten nur schlecht aufzulösen. Darüber hinaus bilden sich im Bereich der sich eventuell nur teilweise überdeckenden Schlitzte Totzonen, die sich nicht ohne weiteres und insbesondere nicht im Durchströmverfahren reinigen lassen. Außerdem besteht zumindest beim Anfahren und beim Auslaufen der vorbekannten Homogenisiereinrichtung die Gefahr, daß man eine Anhäufung von Grobpartikeln beim Ausstoßen erhält.

Es besteht daher die Aufgabe, eine leicht zu reinigend Homogenisiereinrichtung für unterschiedliche Medien so auszubilden, daß man bei ihr — ohne Austausch und ohne Demontage — die Durchbruch-Querschnitte für den Durchtritt des zu bearbeitenden Mediums verändern und somit unterschiedliche Homogenisiereffekte und hochstabile Dispersionen erreichen kann, praktisch ohne daß die Rotor- und Statorteile miteinander verkleben.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht bei der Homogenisiereinrichtung der eingangs erwähnten Art darin, daß der Rotor und/oder der Stator jeweils zwei Teile aufweist, daß jedes Rotorteil beziehungsweise Statorteil eine ringförmige Basis hat, daß von der Basis in Richtung der Längsachse auf Abstand stehende Finger ausgehen und daß die Querschnitte der zwischen den beiden Rotorteilen beziehungsweise Statorteilen gebildeten Öffnungen durch Axialverstellen der Rotorteile beziehungsweise Statorteile relativ zueinander veränderbar sind, wobei die Finger des ersten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles in die Lücken zwischen den Fingern des zweiten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles einrückbar sind.

Bei der erfindungsgemäßen Homogenisiereinrichtung ist eine A praktisch stufenlose Verstellung der Schlitzbreite vom Rotor und/oder Stator von 0 mm an bis zu einer geeigneten Größenordnung möglich. Dies ermöglicht die Anpassung der Homogenisiereinrichtung an die speziellen Anforderungen des zu bearbeitenden Produktes, ohne daß ein Wechsel von Rotor oder Stator vorgenommen werden muß. Im Vergleich zu solchen vorbekannten Homogenisiereinrichtungen, bei denen man durch Auswechseln von Rotor und/oder Stator verschiedener Konstruktionen die Anpassung an die speziellen Anforderungen des zu bearbeitenden Produktes vornehmen muß, kommt die erfindungsgemäße Homogenisiereinrichtung, zum Beispiel beim Erproben eines optimalen Arbeits-Zyklus, mit wesentlich weniger Kosten für die Lagerhaltung und das Ersatzteilwesen aus. Da die Rotorteile bzw. die Statorteile sich nicht großflächig überdecken und da die zwischen den Rotorteilen bzw. den Statorteilen vorgesehenen Öffnungen durch ein Axialverstellen der Rotor- und/oder Statorteile verändern lassen, werden unerwünschte Verklebungen und nur schwer zu reinigende Totzonen zwischen diesen Teilen vermieden.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn das Axialverstellen der Rotorteile und/oder der Statorteile im Stillstand oder während des Laufens unabhängig voneinander erfolgt.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den Ansprüchen und der Zeichnung. Die einzelnen Merkmale können je

für sich oder zu mehreren bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen, zum Teil stärker schematisiert:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt dargestellte Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Homogenisiereinrichtung mit im Querschnitt verstellbaren Durchbrüchen,

Fig. 2 einen Ausschnitt im vergrößerten Maßstab von einer Seitenansicht der vorbekannten Homogenisiereinrichtung mit feststehendem Schaufelkranz ähnlich dem unteren Teil von Fig. 1,

Fig. 3 eine Längsschnitt-Darstellung eines ersten kronenartigen Rotorteils,

Fig. 4 eine Stirnansicht des Rotorteils nach Fig. 3 entsprechend der Blickrichtung A in Fig. 3,

Fig. 5 eine im Schnitt gehaltene Seitenansicht eines feststehenden Statorteils,

Fig. 6 eine im Schnitt gehaltene Seitenansicht eines auf das feststehende Statorteil nach Fig. 5 abgestimmten, axial verschiebbaren Statorteils,

Fig. 7 eine Seitenansicht eines im wesentlichen im Schnitt gehaltenen Rotorteils ähnlich Fig. 3 im verkleinerten Maßstab,

Fig. 8 ein auf das erste Rotorteil nach Fig. 7 abgestimmtes zweites, verschiebbares Rotorgegenstück,

Fig. 9 eine im Längsschnitt gehaltene Seitenansicht eines napfförmigen Pumpflügelteils, in dessen Innenraum insbesondere das erste und zweite Rotorteil nach Fig. 7 und Fig. 8 einzufügen sind,

Fig. 10 eine im wesentlichen im Schnitt gehaltene Seitenansicht von einer dem Homogenisierungsbetrieb etwa entsprechenden Zusammensetzung der vorerwähnten Teile aus Fig. 5 bis 9, und

Fig. 11 eine der Fig. 1 ähnliche Homogenisiereinrichtung ausschnittsweise in Längsschlitzdarstellung.

In Fig. 1 sowie in Fig. 11 ist eine Homogenisierungseinrichtung 1 in einer im wesentlichen im Schnitt dargestellten Seitenansicht wiedergegeben. Dabei weichen die Ausführungen von Fig. 1 und Fig. 11 nur unwesentlich voneinander ab in einer Form, welche nicht die Erfindung betrifft. Dabei wird hier unter "Homogenisiereinrichtung" eine Einrichtung zum Homogenisieren, Dispergieren, Mischen oder dergleichen Bearbeiten von zu bearbeitendem Medium verstanden. In einem Gehäuse 2 der Homogenisiereinrichtung 1, hier auch kurz "Einrichtung 1" genannt, ist etwa zentral eine Welle 3 angeordnet, die mit einem an sich bekannten, nur schematisch dargestellten Steuerkopf 4 (Fig. 1) in Verbindung steht. Das Gehäuse 2 weist einen Einlaß 5 für das zu bearbeitende Medium auf. Dieser Einlaß befindet sich über dem antriebsfernen Ende der Welle 3, welche dort Mischflügel 6 oder dergleichen Förderorgane aufweist, die das vom Einlaß 5 herkommende, zu bearbeitende Medium in Richtung des Pfeiles Pf1 in einem Führungskanal 7 der Einrichtung 1 in Richtung von deren Auslaßstutzen 8 weitertransportieren. Der Führungskanal 7 umgibt konzentrisch die Welle 3. Der Einlaß des Führungskanals 7 gehört zu einem in Fig. 5 separat dargestellten, feststehenden Statorteil 9. Er ist mit einem Befestigungsflansch 10 versehen und damit als Teil des Gehäuses 2 an diesem abdichtend befestigt. Die Mischflügel 6 sind drehfest auf der Welle 3 befestigt.

Es gehört mit zu einer Weiterbildung der Erfindung, daß der feststehende Statorteil 9 kronenartig mit einer ringförmigen, in Umfangsrichtung durchgehenden Basis 11 versehen ist und von dieser aus eine Art Kronenzacken oder sich in Achsrichtung eines feststehenden Gegenstücks 14 (Fig. 6) des Statorteils 9 verjüngende, im Umfangsrichtung auf Abstand stehenden Basisfingern

vorgesehen ist. Dabei ist das eine auf das feststehende Statorteil 9 abgestimmte Gegenstück 14, in Fig. 6 in axialer Richtung vom feststehenden Statorteil 9 in Art einer Explosionszeichnung getrennt gezeichnet. Unter Bezugnahme auf Fig. 5 weist das Gegenstück 14 eine hohle Innenbasis 16 auf, so daß die praktisch Abschnitte eines Rohres darstellenden, kronenzackenartigen Basisfinger 12 des feststehenden Statorteils 9 in diese hohle Innenbasis einrücken können, wenn man die Teile 9 und 14 ineinanderschiebt. Vom basisfernen Ende 18 des Gegenstückes 14 aus erstrecken sich Gegenfinger 20 in Richtung der Basis 11. Sie stehen analog den Basisfingern 12 des Statorteils 9 auf Abstand und sind in ihrer Umrißform auf die Öffnungen 25 zwischen den Basisfingern 12 so abgestimmt, daß sie beim axialen Zusammenführen des feststehenden Statorteils 9 und dessen Gegenstück 14 die Lücken zwischen den Basisfingern 12 schließen können. Eine axiale Verschiebung des im übrigen drehfest in der Einrichtung 1 befestigten Gegenstücks 14 in das gehäusefeste Statorteil 9 führt dementsprechend zur Verkleinerung der zwischen den Basisfingern 12 des feststehenden Statorteils und den Gegenfingern 20 befindlichen Durchbrüchen 19, wie auch gut aus einem Vergleich von Fig. 5 und 6, gegebenenfalls in Verbindung mit der noch zu beschreibenden Fig. 10, zu erkennen ist. Das axial verschiebbare Gegenstück 14 weist bei seiner Gegenbasis 15 Flanschabschnitte 21 auf, die entsprechende Längsschlitzte 22 des Gehäuses 2 radial durchsetzen, so daß das verschiebbare Gegenstück 14 in Achsrichtung durch geeignete Verstellmittel maschinenaußenseitig betätigt werden kann. Durch eine entsprechende Verstellbewegung der Flanschabschnitte 21 des Gegenstückes 14 entsprechend dem Doppelpfeil Pf3 (Fig. 14) kann man bei zusammengefügttem Rotorteil 9 und dessen Gegenstück 14 die zwischen den zugehörigen Basisfingern 12 und den Gegenfingern 20 verbleibende Schlitzbreite und somit die im Stator vorhandenen Durchtrittsquerschnitte verändern.

In den Fig. 7 und 8 sind, analog zu den Fig. 5 und 6, im wesentlichen Einzelteile des im ganzen mit 26 bezeichneten Rotors dargestellt. Dabei gehört mit zur Erfindung, daß der Rotor 26 ein sich im Betrieb der Homogenisiereinrichtung 1 umlaufendes, bei Bedarf axial verstellbares Rotorteil 27 aufweist, welches in Fig. 3 und 4 separat dargestellt ist. Dieses ist ebenfalls in wesentlichen Teilen kronenartig ausgebildet; es hat nämlich eine im wesentlichen ringflächenartige Basis 28 mit von dort in Achsrichtung ausgehenden, kronenzackenartigen Rotor-Basisfinger 29. Zwischen benachbarten, im Umfangsrichtung auf Abstand stehenden Rotor-Basisfingern 29 befinden sich Öffnungen 30 analog den Öffnungen 25 beim feststehenden Statorteil 9. In der Basis 28 des axial verschiebbaren Rotorteils 27 befinden sich Durchtritte 31 und im Zentralbereich der Basis 28 ein Führungs- und Verstellrohr 32, nachstehend kurz "Verstellrohr 32" genannt. Die Durchtritte 31 erlauben, daß das vom Einlaß 5 kommende, zu bearbeitende Medium, nachdem es durch den eingangsseitigen Teil des Führungskanals 7 (Fig. 14) hindurchgetreten ist, nunmehr auch in dem Bereich der Rotorfinger 29 gelangen kann.

In Fig. 7 ist der axial verschiebbare Rotorteil 27 mit dem zugehörigen Verstellrohr 32 verkleinert und in einer Fluchtlinie mit einem Rotor-Gegenstück 33 dargestellt. Dieses hat eine ähnliche Funktion beim axial verstellbaren Rotorteil 27 wie das Gegenstück 14 beim feststehenden Statorteil 9. Das Gegenstück 33 (Fig. 8) zum axial verstellbaren Rotorteil 27 (Fig. 7) hat eine Gegenbasis 34 mit einer zentralen Lochung 35, durch

die im zusammengesetzten Zustand (vgl. Fig. 10) das Verstellrohr 32 des axial verschiebbaren Rotorteils 27 hindurchtritt. Von der Gegenbasis 34 gehen wiederum — ähnlich wie bei einer Krone mit Zacken-Gegenbasisfinger 36 aus. Diese sind auf die zwischen den Rotorbasisfingern 29 verbleibenden Öffnungen oder Lücken 30 abgestimmt. Wenn der axial verstellbare Rotorteil 27 vollständig in das Rotorstück 33 eingerückt ist, sind im Regelfall die Öffnungen 30 beim Rotorteil 27 geschlossen. Das bedeutet, daß dann die Spaltbreite  $b$  bei einem Rotor 26 Null und der Gesamtquerschnitt der Durchbrüche bei einem Rotor ebenfalls Null ist. Durch Axialverschieben des verstellbaren Rotorteils 7 kann man dann kontinuierlich die Querschnittsfläche der Rotor-Durchbrüche (das sind hier die freibleibenden Öffnungsquerschnitte der Öffnungen 30) verstellen. Dies ist erfindungsgemäß auch bei einer laufenden Homogenisierungseinrichtung möglich. In Fig. 9 erkennt man noch ein im ganzen mit 40 bezeichnetes Pumpflügelteil. Es hat eine napfförmige Basis 41. In den Fig. 7 bis 9 sind das axial verstellbare Rotorteil 27, das Rotorgegenstück 33 und das Pumpflügelteil 40 in der Art einer Explosionsdarstellung axial auseinandergezogen dargestellt. In den Fig. 10 und 11 kann man erkennen, wie die vorerwähnten Teile 9, 14, 27, 33 und 40 innerhalb der Homogenisierungseinrichtung 1 zusammenwirken. An den freien Enden der napfförmigen Basis 41 des Pumpenflügelteils 40 befinden sich, stärker schematisiert, in Fig. 9, 10 und 11 dargestellt, in radialer Richtung wirkende Pumpenflügel 42, die das Herausfordern des zu bearbeitenden Mediums aus dem Bereich des Stators 14 und in den Auslaßstützen 8 der Einrichtung 1 unterstützen.

In Fig. 10 erkennt man, wie das Rotorgegenstück 33 mit seiner Gegenbasis 34 im Hohlraum 44 der napfförmigen Basis 41 des Pumpenflügelteils 40 untergebracht ist. Die Gegenfinger 36 des Rotorgegenstücks 33 ragen in die Öffnungen 30 zwischen den Rotorbasisfinger 9 und erstrecken sich in diese Öffnungen 30 ein Stück hinein. Aus Fig. 7 und 8 in Verbindung mit Fig. 10 erkennt man gut, daß die Gegenfinger 36 — in Umfangsrichtung gesehen — in die Öffnungen 30 die zwischen Rotorbasisfinger 29 einrücken. Man erkennt auch dort die in dieser Stellung von verstellbarem Rotorteil 27 und Rotorgegenstück 33 verbleibende Spaltbreite  $b$ , aus der sich entsprechend der Umrißform der Rotorbasisfinger 29 einerseits und der Gegenbasisfinger 36 die Querschnitte der Durchbrüche 45 ergeben. Wie besonders gut aus Fig. 11 erkennbar, schließt sich radial an den mit Durchbrüchen 45 versehenen Rotorbereich der entsprechende, mit im Querschnitt veränderbaren Durchtrittsdurchbrüchen 46 versehene Stator 9, 14 an. Man erkennt in Fig. 10 gut das feststehende Statorteil 9 mit seinem Befestigungsflansch 10 sowie die Gegenbasis 15 dazu mit dem Flanschabschnitt 21 und, teilweise verdeckt, die Gegenfinger 20 der Gegenbasis 15.

Man kann nun sowohl beim Statorteil 9, 14 als auch beim Rotor 26 jeweils unabhängig voneinander den Querschnitt der Durchbrüche 45 und den Querschnitt der Durchtritts-Durchbrüche 46 sowohl in Stillstand auch während des Laufens der Homogenisierungseinrichtung 1 verstellen. Sowohl der Antrieb als auch das Verstellen erfolgt über die Welle 3, zu der auch das bereits erwähnte Führungs- und Verstellrohr 32 gehört. Die Welle 3 steht mit dem Steuerkopf 4 (Fig. 1 u. 11) in Verbindung und ist mit einer zentralen Bohrung 50 versehen sowie an ihrem antriebsfernen Ende durch eine Kappe 51 verschlossen. Das Gehäuse 2 ist im Bereich zwischen dem Pumpenflügelteil 40 und einem Gehäuse-

Anschlußflansch 52, mit dem die Verbindung zum Steuerkopf 4 hergestellt wird, mittels einer im Querschnitt etwas konischen Zwischenwand 53 unterteilt. Die Welle 3 durchsetzt diese Zwischenwand 53 und dort sind auch entsprechende Wellendicht-Elemente 54 vorgesehen. Im antriebsnahen Gehäuseraum 55 befindet sich ein axiales Verstellelement 56, das entsprechend dem Doppelpfeil Pf4 eine Verstellstange 57 axial innerhalb der Bohrung 50 der Welle 3 hin- und hervorstellen kann. Dazu sind Verstellbacken 58 vorgesehen, die einen Verstellstift 59 umfassen, der seinerseits mit dem Verstellbolzen 57 in Verbindung steht. Beim antriebsfernen Ende des Verstellrohres 32 weist der Verstellbolzen einen Verstellstift 60 auf, der mit seinen Enden in das Verstellrohr 32 des axial verstellbaren Rotorteils 27 eingreift. Dementsprechend kann durch eine entsprechende Axialbewegung des axialen Verstellelementes 56 (Doppelpfeil Pf4) das axial verstellbare Rotorteil 27 derart verstellt werden, daß sich die Breite der Spalte  $b$  zwischen den Rotorbasisfingern 29 und den Gegenbasisfingern 36 und damit auch die Durchtrittsquerschnitte beim Rotorteil 27 ändern. Unabhängig kann das Gegenstück 14 zum feststehenden Statorteil 9, also der axial verstellbare Statorteil, wie bereits erwähnt, durch Verschieben der Flanschabschnitte 21 gegenüber dem Befestigungsflansch 10 verstellt werden, wodurch in analoger Weise die Spaltbreiten und dementsprechend die Durchtritts-Querschnitte beim Stator 9, 14 verändert werden. Solche Veränderungen sind sowohl beim Stator 9, 14 als auch beim Rotor 26 jeweils unabhängig voneinander durchzuführen, und zwar sowohl im Stillstand als vor allem auch während des Laufens der Homogenisierungseinrichtung 1. Dabei ist eine stufenlose Verstellung der Schlitzbreite von Rotor 26 und/oder Stator 9/14 möglich, beispielsweise zwischen null Millimeter bis zehn Millimeter, ggfs. aber auch noch weiter. Dies ermöglicht das Anpassen der Homogenisierungseinrichtung 1 an die speziellen Anforderungen des zu bearbeitenden Mediums, ohne daß ein Wechsel von Werkzeugen oder ein Überleiten des zu bearbeitenden Mediums von einer Einrichtung 1 in eine weitere Einrichtung notwendig wäre. Falls notwendig, kann die Veränderung auch während des Bearbeitungsprozesses geschehen. Mit einem solchen variablen Rotor-Stator-System können u. a. Kosten für die Lagerhaltung von unterschiedlichen Rotoren und Statoren verringert werden. Zwar nimmt man eine etwas schwierigere Herstellung des Rotors 26 bzw. des Stators 9, 14 sowie den zugehörigen Aufwand für die Verstelleinrichtung, ferner eine etwas größere Baulänge in Kauf. Es können aber Arbeitsweisen mit der erfindungsgemäßen Homogenisierungseinrichtung 1 durchgeführt werden, die mit den bisher bekannten Maschinen dieser Art nicht oder nicht in der gleichen Verfahrensweise durchführbar sind. Die erfindungsgemäße Einrichtung 1 ist deshalb auch besonders zum Herausfinden von optimalen Arbeitsabläufen geeignet.

#### Patentansprüche

1. Homogenisierungseinrichtung mit einem Rotor und mit einem Stator, wobei der Rotor und der Stator Durchbrüche, Schlitz- oder dergleichen Öffnungen haben, die bei der Drehung des Rotors gegenüber dem Stator abwechselnd aneinander vorbeilaufen und zeitweise miteinander fluchten, wobei das durch diese Öffnungen hindurchtretende Medium homogenisiert, dispergiert oder dergleichen bearbeitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Ro-

tor und/oder der Stator jeweils zwei Teile (27, 33 bzw. 9, 14) aufweist, daß jedes Rotorteil (27, 33) beziehungsweise Statorteil (9, 14) eine ringförmige Basis (28, 34 bzw. 11, 15) hat, daß von der Basis (28, 34 bzw. 11, 15) in Richtung der Längsachse auf Abstand stehende Finger (29, 36 bzw. 12, 20) ausgehen und daß die Querschnitte der zwischen den beiden Rotorteilen (27, 33) beziehungsweise Statorteilen (9, 14) gebildeten Öffnungen (30 bzw. 25) durch Axialverstellen der Rotorteile (27, 33) beziehungsweise Statorteile (9, 14) relativ zueinander veränderbar sind, wobei die Finger des ersten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles in die Lücken zwischen den Fingern des zweiten Rotorteiles beziehungsweise Statorteiles einrückbar sind.

2. Homogenisiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialverstellen der Rotorteile (27, 33) und gegebenenfalls der Statorteile (9, 14) im Stillstand oder während des Laufens unabhängig voneinander erfolgt.

3. Homogenisiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Axialdurchtritte (31) aufweisende erste Rotorteil (27) verschiebbar und das Rotorgegenstück (33) dazu axial gehäusefest angebracht sind.

4. Homogenisiereinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisiereinrichtung ein in Drehrichtung feststehendes Statorteil (9) aufweist, das etwa kronenartig ausgebildet — mit einer ringförmigen Basis (11) sowie von dort ausgehenden, sich in Achsrichtung dieses Statorteils (9) verjüngenden, in Umfangsrichtung auf Abstand stehenden Basisfingern (12) ausgerüstet ist, und daß der Stator (9, 14) dazu ein Gegenstück (14) aufweist, das eine Gegenbasis (15) sowie auf die Abstände, Lücken oder dergleichen (25) zwischen den Basisfingern (12) abgestimmte Gegenfinger (20) hat, und daß das feststehende Statorteil (9) und das zugehörige Gegenstück (14) zum Ändern der Durchtrittsquerschnitte axial relativ gegeneinander verschiebbar sind.

5. Homogenisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Statorteil (9) gehäusefest und das zugehörige Gegenstück (14) axial verschiebbar angebracht sind.

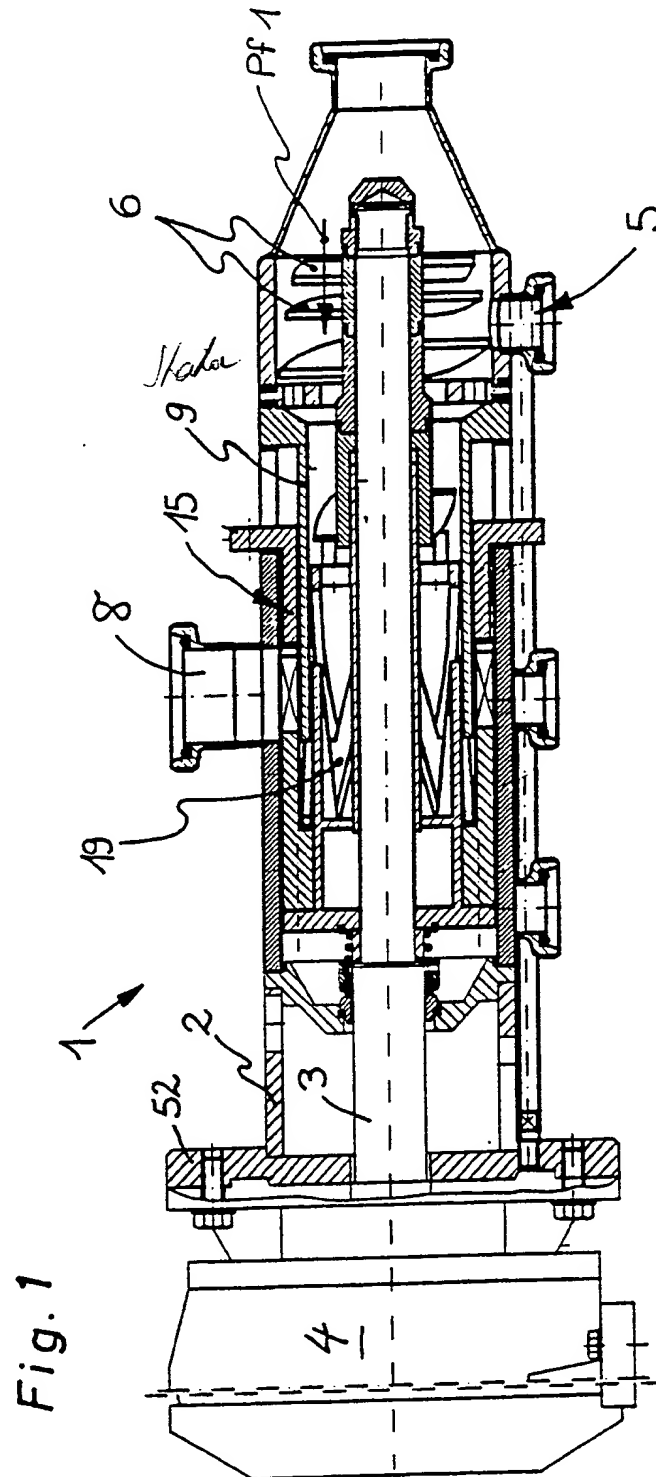
6. Homogenisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisiereinrichtung eine Verstelleinrichtung für das axial verstellbare Rotorteil (27) aufweist.

7. Homogenisiereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung einen in einer Bohrung (50) einer Antriebswelle (3) für das erste Rotorteil (27) dienenden Verstellbolzen aufweist, der mit einem Verstellstift eine Axialverstellung des Rotorteils (27) bewirkt.

8. Homogenisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Homogenisiereinrichtung mindestens einen Rotor und wenigstens einen Stator hat.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



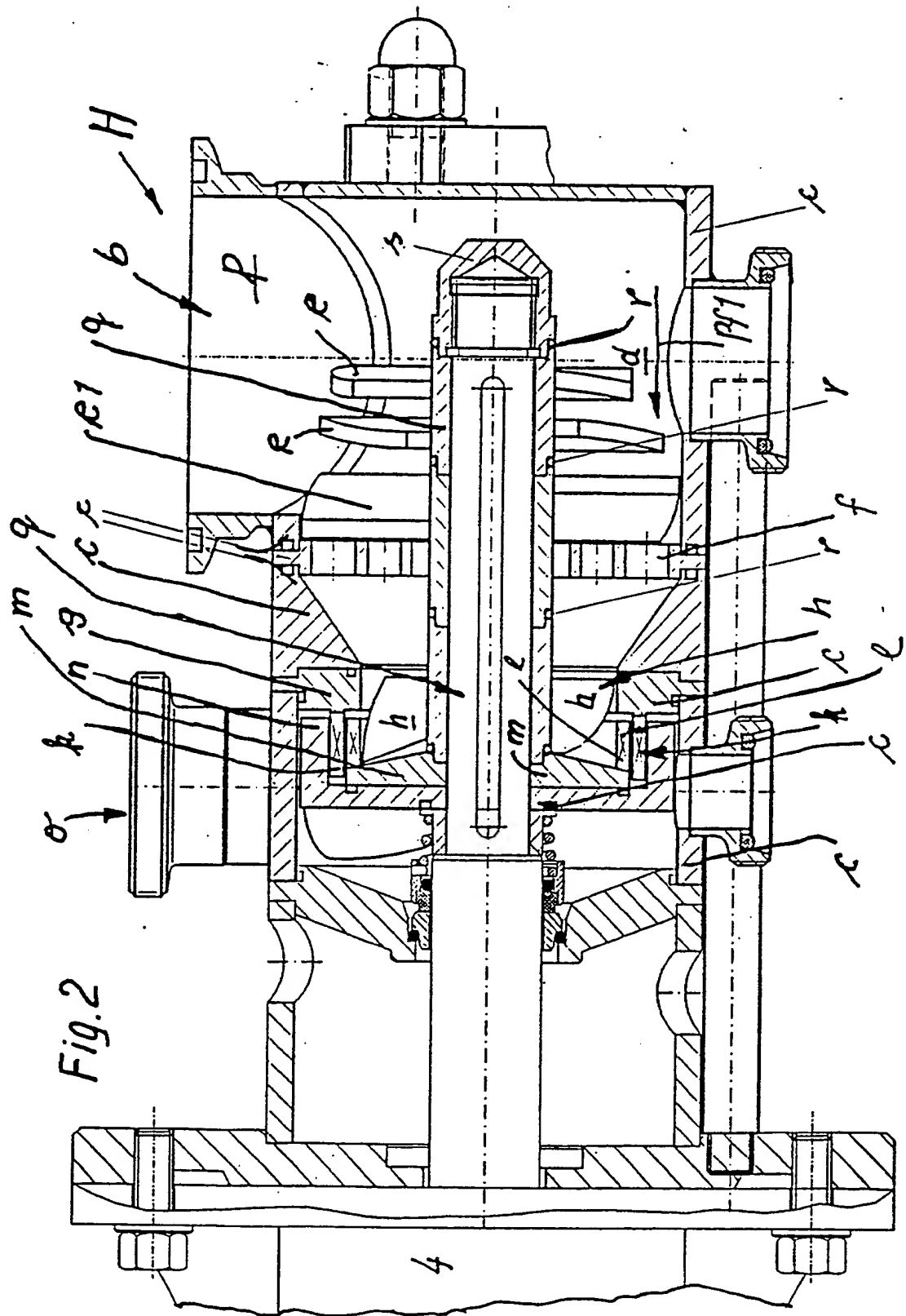
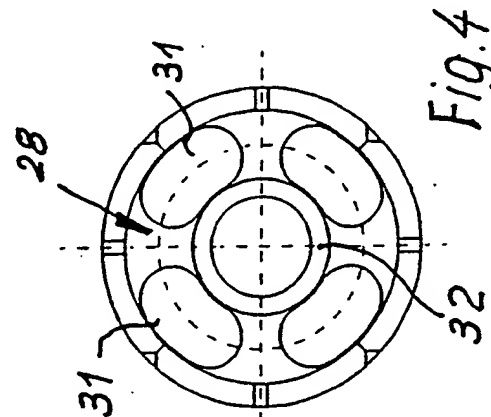
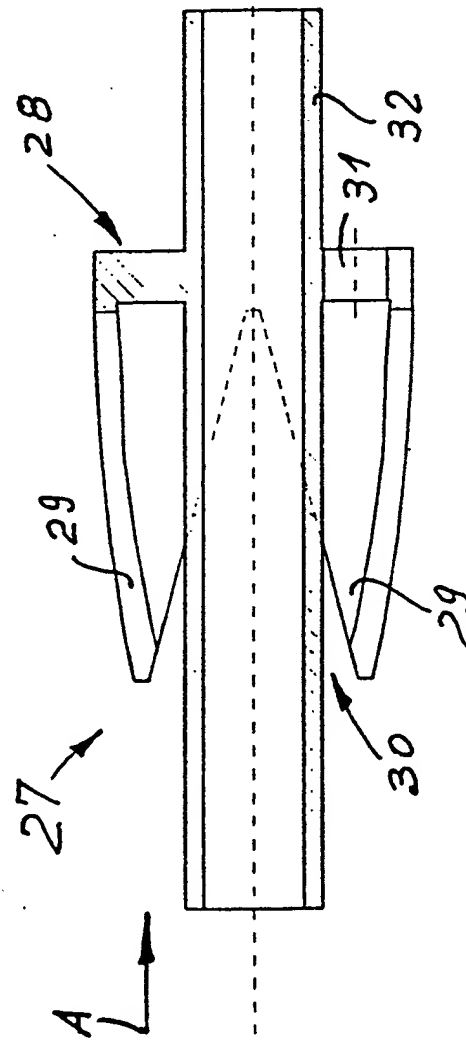
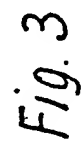


Fig. 2





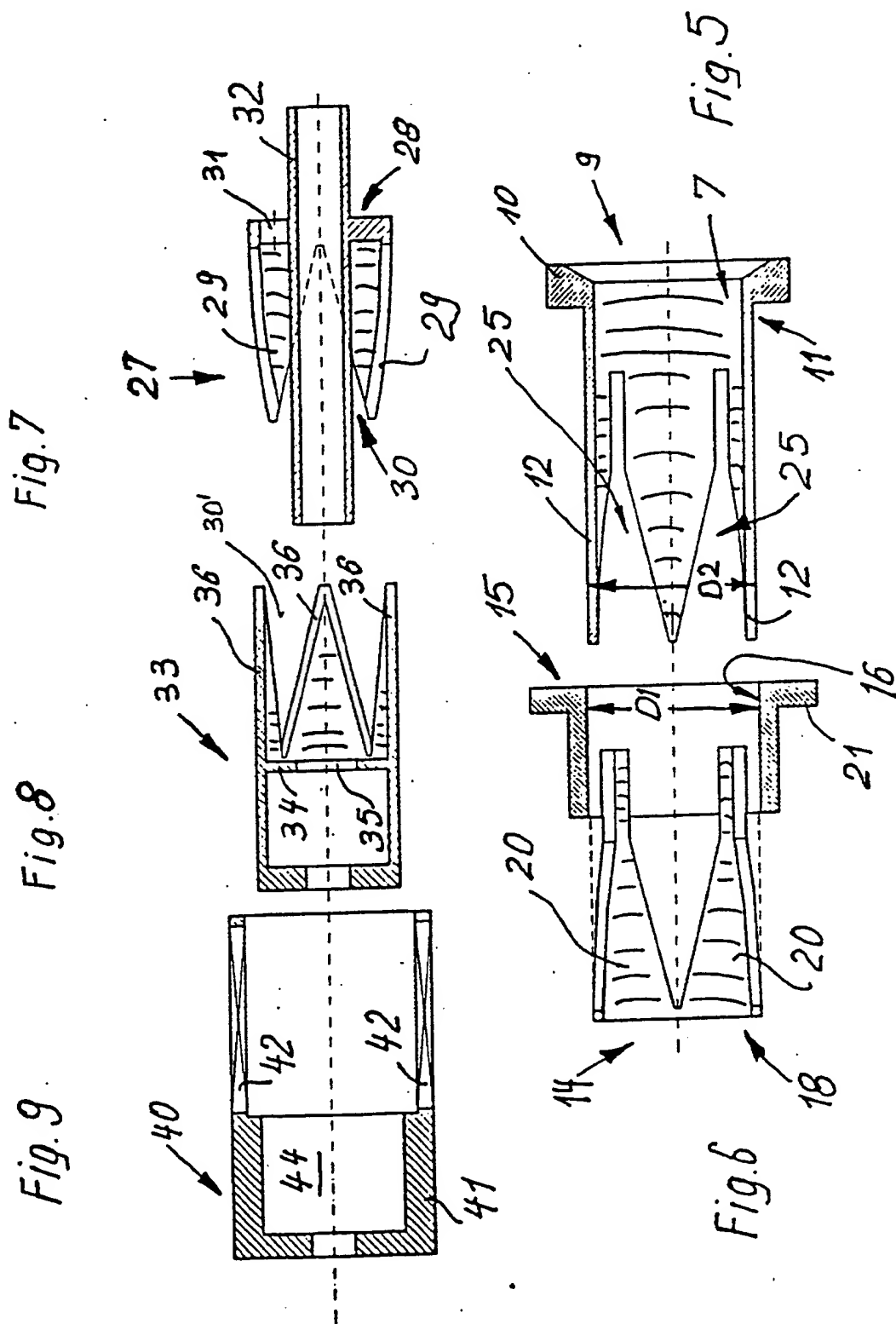


Fig. 10

